

1/9/1

DIALOG(R) File 351:DERWENT WPI  
(c)1999 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

004074758

WPI Acc No: 84-220299/198436

XRPX Acc No: N84-164614

Infrared solid state touch switch - senses finger in transparent surface  
which changes refractive effect, reducing energy transfer between  
photodiode and transistor

Patent Assignee: HORST J (HORS-I)

Inventor: HORST J

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
DE 3306941	A	19840830	DE 3306941	A	19830228		198436 B

Priority Applications (No Type Date): DE 3306941 A 19830228

Patent Details:

Patent	Kind	Lan Pg	Filing Notes	Application	Patent
DE 3306941	A	6			

Abstract (Basic): DE 3306941 A

An infra red diode (1) pulses energy into a glass or quartz light conductor (3) which is sheathed in a material with a different refractive index (4). Most of the infra red energy reaches a phototransistor (6) via a filter (5) to switch it on. When the light conductor is touched the total reflexion effect is unbalanced and energy to the phototransistor is reduced switching it off.

The areas of the switch which are not touched are covered by an opaque protective (2) to exclude stray light. Many switches can be manufactured together as an integrated whole to produce a keyboard.

ADVANTAGE - Gives reliable operation in difficult environmental conditions. Employs economic material and is simple to manufacture.

1/2

Title Terms: INFRARED; SOLID; STATE; TOUCH; SWITCH; SENSE; FINGER;  
TRANSPARENT; SURFACE; CHANGE; REFRACT; EFFECT; REDUCE; ENERGY; TRANSFER;  
PHOTODIODE; TRANSISTOR

Derwent Class: P85; T01; T04; U21

International Patent Class (Additional): G06F-003/03; G09F-009/30;  
H03C-001/34; H03K-017/78

File Segment: EPI; EngPI

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 3306941 A1

(61) Int. Cl. 3:  
**H03K 17/78**

H 03 K 17/80  
H 03 C 1/34  
G 06 F 3/037  
G 09 F 9/30

(21) Aktenzeichen: P 33 06 941.7  
(22) Anmeldetag: 28. 2. 83  
(43) Offenlegungstag: 30. 8. 84

(71) Anmelder:  
Horst, Joachim, Dipl.-Ing., 6486 Brachttal, DE

(72) Erfinder:  
gleich Anmelder

(54) Dielektrische Schalteranordnung

An der Grenzfläche eines dielektrischen Wellenleiters wird durch Kontakt mit einem Gegenstand (z. B. Finger) die Totalreflexion einer elektromagnetischen Welle gestört. Durch den damit verbundenen Intensitätsabfall der elektromagnetischen Welle wird eine Schaltfunktion ausgelöst. Die dielektrische Schalteranordnung hat gegenüber konventionellen Ausführungen mehrere Vorteile: höhere Lebensdauer, preiswerte Ausgangsmaterialien, wenig Herstellungsschritte, Verwendungsmöglichkeit auch unter erschwerten Umgebungsbedingungen. Eine transparente Ausführung der Schalteranordnung eröffnet neue Anwendungsmöglichkeiten.

DE 3306941 A1

- 2 -

PatentansprücheDielektrische Schalteranordnung

1. Schalteranordnung bestehend aus einem oder mehreren Wellenleitern aus dielektrischem Material mit vorgegebenem Brechungsindex sowie einem oder mehreren Emittoren und einem oder mehreren Detektoren, zum Erzeugen und Nachweis elektromagnetischer Strahlung,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß durch Kontakt mit einem Gegenstand an der Grenzfläche Wellenleiter-Außenraum die Totalreflexion einer elektromagnetischen Welle gestört wird und die dadurch bewirkte Intensitätsänderung der elektromagnetischen Welle als Indikator zum Modulieren oder Schalten eines elektrischen Stromes genutzt wird.
2. Schalteranordnung nach Anspruch 1.,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Wellenleiter Bestandteil einer Anzeigevorrichtung (z. B. Bildschirm, Plasmadisplay) sein kann.

- 2 -

Beschreibung

Dielektrische Schalteranordnung

Die Erfundung betrifft eine dielektrische Schalter-  
25 anordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.  
Eingabetastaturen (z. B. Computer-Terminals) werden  
überwiegend mit mechanischen Tastaturen (ohmsch oder  
kapazitiv) bestückt. Die mittlere Lebensdauer eines  
Tastenmoduls beträgt zwar etwa  $5 \cdot 10^6$  bis  $20 \cdot 10^6$  Be-  
30 tätigungen (Firma CHERRY, Eingabetasten und Tasta-  
turen, Katalog 1979), ein Frühausfall eines Moduls  
kann aber die gesamte Tastatur für die Dateneingabe  
unbrauchbar machen.

Weitere Nachteile: Verwendung von Edelmetallen an  
35 Kontaktflächen ohmscher Schalter. Der Betrieb in  
explosionsgefährdeten Räumen erfordert ein ge-  
kapseltes Gehäuse. Beeinträchtigung der Lebensdauer  
durch starke Verschmutzung (Staub, Wasser).

Andere Realisierungsmöglichkeiten von Schaltern  
40 wie Sensorschalter, Lichtschranken, Piezoschalter  
haben sich nur in bestimmten Anwendungsfällen gegen-  
über mechanischen Schaltern durchsetzen können.  
Der Erfundung liegen folgende Aufgaben zugrunde:  
sicheres Schalten unter erschwerten Umgebungs-  
45 bedingungen, preiswerte Ausgangsmaterialien und  
wenig Herstellungsschritte, flache Bauform. Die  
Signalmanipulation soll von der ansteuernden Elek-  
tronik räumlich trennbar sein. Die Erfundung soll  
neue Möglichkeiten der Dateneingabe eröffnen.

50 Diese Aufgaben werden bei einer gattungsgemäßen  
Einrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale der  
Ansprüche 1. und 2. gelöst.  
Einige Ausführungsbeispiele der Erfundung sind an-  
hand von Zeichnungen dargestellt und werden im  
55 Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 : Schematischer Aufbau eines Tastenmoduls.  
Seitenansicht, Schnittdarstellung

- 3 -

Fig. 2 : Ausführung des Wellenleiters für Tastaturen.  
60 Draufsicht.

1. Mit einer Leuchtdiode (LED) 1 (Fig. 1) wird infrarotes Licht über einen Glas- oder Quarz-Lichtleiter 3 auf einen Foto-Transistor geführt. Wählt man den Brechungsindex so, daß er im Lichtleiter 3 größer

65 ist als in der Hülle 4 und auch größer als der der Umgebung (üblicherweise Luft), dann ist Totalreflexion möglich. Bei der Totalreflexion tritt die elektromagnetische Welle aber auch in das Medium mit dem niedrigeren Brechungsindex ein. Die Ein-

70 dringtiefe beträgt einige Wellenlängen der verwendeten elektromagnetischen Strahlung. Es ist möglich einen Teil der Strahlung aus dem Wellenleiter auszukoppeln, vgl. Prismenkoppler. Be-

75 röhrt man die Grenzfläche Lichtleiter-Luft mit dem Finger 7, dann wird die Totalreflexion gestört, die eingestrahlte Welle wird teilweise absorbiert, der Foto-Transistor registriert einen Abfall der Intensität.

Leiterelemente, die nicht als Berührungsflächen vorgesehen sind, werden in eine Glas- oder Quarzhülle 4 mit geeigneten Brechungsindex eingebettet. Alternativ kann Lichtleiter und Hülle aus einem Stück mit inhomogenen Brechungsindex gefertigt werden, vgl. Gradientenfaser.

85 Eine Abschirmung 2 schützt die optischen Bauteile vor mechanischer Einwirkung, absorbiert Streulicht aus der Umgebung und verbindet den Aufbau mit der Halterung.

90 Die Leuchtdiode 1 wird im Impulsbetrieb gefahren, dadurch kann mit höheren Intensitäten gearbeitet werden. Durch die Modulation ist es möglich dem Foto-Transistor 6 einen selektiven Verstärker nachzuschalten und so die Schaltsicherheit zu verbessern.

95 Ein Interferenzfilter 5 schützt den Foto-Transi-

- 4 -

- stor 6 vor Streulicht aus der Umgebung.
2. Fig. 2 zeigt die Ausführung des Wellenleiters für eine Tastatur. Mehrere Komponenten aus dem ersten Beispiel sind in Form einer  $m \cdot n$ -Matrix (hier 4·4) angeordnet. Die Berührungsflächen befinden sich an den Kreuzungspunkten.
- Bei dieser Anordnung wird nur eine Lichtquelle benötigt und  $m+n$  (hier 8) Foto-Transistoren, deren Fotostrom im Multiplexbetrieb gemessen wird.
- 100 105 Man kann aber auch  $m+n$  Lichtquellen multiplexen und nur einen Empfänger benutzen. Die günstigste Anordnung ist die preiswerteste und zuverlässige.
3. Bei einer Schalteranordnung in explosionsgefährdeten Räumen lässt sich das Tastenfeld und die nötige elektronische Ansteuerung durch eine Faseroptik trennen. Die Elektronik befindet sich in einem ungefährdeten Raum.
- 110 115 4. Zusätzliche Einsatzmöglichkeiten ergeben sich aus einer transparenten Bauweise des Schalterelementes (Konstruktion ohne Abschirmung). Dielektrische Schalterelemente können Bestandteil eines Displays (Bildschirm, Plasmadisplay) sein. Durch Aufbringen von dünnen dielektrischen Filmen mit geeigneten Brechungsindizes auf eine Displayfläche, ist es möglich Anzeige und Schaltfunktion zu kombinieren, ähnlich wie bei Verwendung eines Lichtgriffels, wobei auf diesen aber verzichtet werden kann.
- 120 125 Folgende Einsätze sind denkbar: Steuerpulte, Fernseher insbesondere Bildschirmtext, Telespiele.

- 5 -  
Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

33 06 941  
H 03 K 17/78  
28. Februar 1983  
30. August 1984

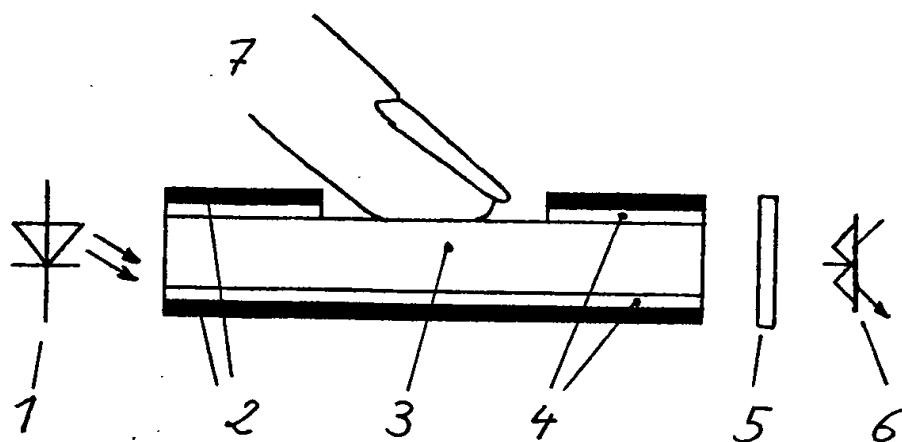


Fig. 1

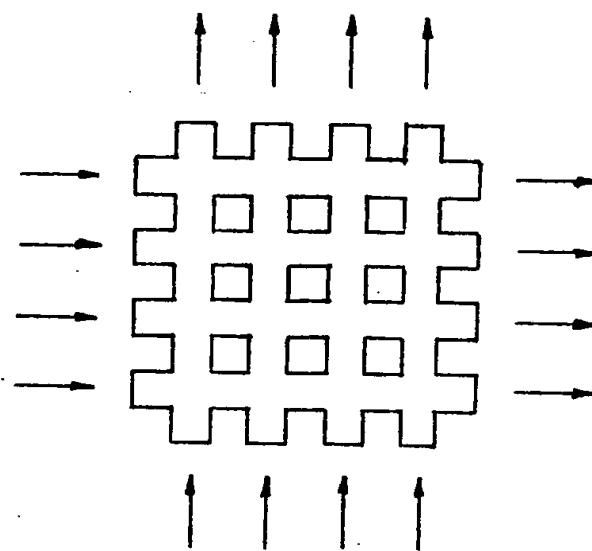


Fig. 2